


Apparatus for manufacturing seamless capsules. (11)

Patent Number: EP0515997, B1
 Publication date: 1992-12-02
 Inventor(s): TAKEI NARIMICHI (JP)
 Applicant(s): FREUNT IND CO LTD (JP)
 Requested Patent: JP5138012
 Application Number: EP19920108673 19920522
 Priority Number(s): US19910706230 19910528
 IPC Classification: B01J2/18; B01J13/04
 EC Classification: B01J2/18; B01J13/04
 Equivalents: DE69208523D, DE69208523T, JP3210406B2, KR231097, US5186948
 Cited patent(s): FR2201129; US3933955; US4663093

Abstract

An apparatus for manufacturing seamless capsules (SC) having satisfactory multilayer liquid drops without deformation, wherein a multilayer liquid flow is blown out of a multiple nozzle (7) to form multilayer liquid drops which are brought into contact with hardening liquid (10) for manufacturing seamless capsules (SC), and a nozzle moving device (25) is connected to the multiple nozzle (7), whereby the multiple nozzle (7) is movably adjustable by this nozzle moving device (25) in a direction intersecting or preferably perpendicular to the flow of the hardening liquid (10) in a flow path (13) of the hardening liquid. Or, in addition to the main flow path (13, 26) of the hardening liquid, there is provided an auxiliary flow path (27, 29, 31, 33, 35, 37) where the flow rate can be adjusted. 

Data supplied from the esp@cenet database - I2

11

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-138012

(43) 公開日 平成 5 年 (1993) 6 月 1 日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 0 1 J 13/14		8317-4G	B 0 1 J 13/02	H

審査請求 未請求 請求項の数10(全 10 頁)

(21) 出願番号	特願平4-126327	(71) 出願人	000112912 フロイント産業株式会社 東京都新宿区高田馬場2丁目14番2号
(22) 出願日	平成4年(1992)5月19日	(72) 発明者	武井 成通 東京都新宿区高田馬場2丁目14番2号 フ ロイント産業株式会社内
(31) 優先権主張番号	7 0 6, 2 3 0	(74) 代理人	弁理士 筒井 大和
(32) 優先日	1991年5月28日		
(33) 優先権主張国	米国 (U S)		

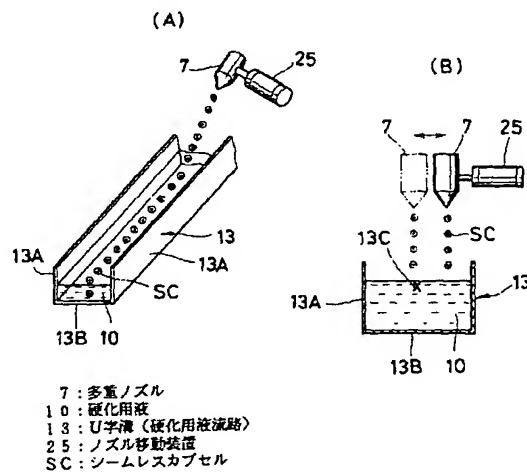
(54) 【発明の名称】 シームレスカプセル製造装置

(57) 【要約】

【目的】 変形のない良好な形状の多層液滴状のシームレスカプセルを製造する装置を提供する。

【構成】 多重ノズル7から多層液流を噴出させて多層液滴を形成し、前記多層液滴を硬化用液と接触させてシームレスカプセルSCを製造する装置であって、前記多重ノズル7にノズル移動装置25を結合し、このノズル移動装置25で前記多重ノズル7を前記硬化用液のU字溝13内の硬化用液10の流れに対して交差方向、好ましくは直交方向に移動調節可能とした。また、前記硬化用液10のU字溝13に加えて、流量の調節が可能な副流路管29を設けた。

図 2



【特許請求の範囲】

【請求項1】 多重ノズルから多層液流を噴出させて多層液滴を形成し、前記多層液滴を硬化用液と接触させてシームレスカプセルを製造する装置であって、前記多重ノズルの位置を硬化用液の流れに対して交差方向に移動調節可能としたシームレスカプセル製造装置。

【請求項2】 前記多重ノズルが、前記硬化用液の流れに対して直交方向に移動調節可能であることを特徴とする請求項1記載のシームレスカプセル製造装置。

【請求項3】 前記多重ノズルにノズル移動装置が連結され、このノズル移動装置の駆動力により前記多重ノズルが前記硬化用液の流れに対して交差方向に移動されることを特徴とする請求項1記載のシームレスカプセル製造装置。

【請求項4】 前記多重ノズルが、前記硬化用液の流路を形成する傾斜状の溝部材の上方において前記溝部材の流路に多層液流を噴出させるよう大気中に配設されていることを特徴とする請求項1記載のシームレスカプセル製造装置。

【請求項5】 前記多重ノズルが、前記硬化用液の主流路を形成する主流路管内において少なくともその多層液流の噴出部分が前記硬化用液の中に位置されるよう配設されていることを特徴とする請求項1記載のシームレスカプセル製造装置。

【請求項6】 多重ノズルから多層液流を噴出させて多層液滴を形成し、前記多層液滴を硬化用液と接触させてシームレスカプセルを製造する装置であって、前記硬化用液の主流路に加えて、硬化用液の副流路を設け、該副流路の流量を調節可能としたシームレスカプセル製造装置。

【請求項7】 前記多重ノズルが、前記硬化用液の流路を形成する傾斜状の溝部材の上方において前記溝部材の流路に多層液流を噴出させるよう大気中に配設され、前記副流路は、前記多重ノズルの近傍に設けられた副流路ノズルにより形成され、この副流路ノズルへの硬化用液供給系統の一部に流量調整用のバルブが設けられていることを特徴とする請求項6記載のシームレスカプセル製造装置。

【請求項8】 前記多重ノズルが、前記硬化用液の主流路を形成する傾斜状の溝部材の上方において前記溝部材の流路に多層液流を噴出させるよう大気中に配設され、前記副流路は、前記硬化用液の主流路を形成する傾斜状の溝部材の中に対して副流路用の硬化用液の流れを供給するか、あるいは該副流路用の硬化用液の流れを前記溝部材の中から排出するように、前記多重ノズルからの多層液流の噴出位置よりも下方において前記溝部材の側壁または底壁に連結された副流路管よりなり、前記副流路管の硬化用液供給あるいは排出系統の一部に流量調整用のバルブが設けられていることを特徴とする請求項6記載のシームレスカプセル製造装置。

【請求項9】 前記多重ノズルが、前記硬化用液の主流路を形成する主流路管内において少なくともその多層液流の噴出部分が前記硬化用液の中に位置されるよう配設され、前記副流路は、前記硬化用液の主流路を形成する主流路管の中に対して副流路用の硬化用液の流れを供給するか、あるいは該副流路用の硬化用液の流れを前記主流路管の中から排出するように、前記多重ノズルからの多層液流の噴出位置より下方において前記主流路管の側部に連結された副流路管よりなり、前記副流路管の硬化用液供給あるいは排出系統の一部に流量調整用のバルブが設けられていることを特徴とする請求項6記載のシームレスカプセル製造装置。

【請求項10】 前記多重ノズルが、前記硬化用液の主流路を形成する主流路管内において少なくともその多層液流の噴出部分が前記硬化用液の中に位置されるよう配設され、前記副流路は、前記硬化用液の主流路を形成する主流路管の入口部から分岐して前記主流路管の前記多層液流の噴出位置の近傍において前記主流路管の他の部分に接続されたバイパス状の副流路管よりなり、前記バイパス状の副流路管の途中に流量調整用のバルブが設けられていることを特徴とする請求項6記載のシームレスカプセル製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はシームレスカプセルの製造技術、特に多重ノズルを用いるシームレスカプセル製造装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 被覆層に継ぎ目のないカプセル、即ちシームレスカプセルを製造する技術において、特に通常の軟カプセルより小さく、マイクロカプセルより大きなカプセルを製造するのに適した技術として、二重ノズル、三重ノズルなどの多重ノズルから多層液流を噴出させて多層液滴を形成させ、この多層液滴の最外層液を硬化用液と反応させることにより、内層の液を包封してシームレスカプセルを得る方法が広く知られている。

【0003】 この技術のうち、ノズルを空气中に設置し、このノズルを振動させて空气中で液滴として硬化用液中に落下させる方法（空中ノズル法）においては、液滴が硬化用液面に衝突した時、その衝撃で液滴が扁平に変形し、甚だしい場合は破壊することがある。これを防止するため、本発明者らは、さきに、流動する硬化用液の流れに対して順方向に多層液滴を落下させる方法を提案した（特開昭62-176536号公報参照）。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、カプセル製造の際の各種条件は常に一定ではない。たとえば、異なる成分のカプセルを製造するためには、内層、外層等の液成分や硬化用液の成分が異なることは当然であり、従って変形の程度も異なる。また、同一成分のカプセルで

も、粒径が異なれば変形の程度は異なる。さらに、全く同一の品種のカプセルであっても、成分のロットの差や外気温、液温などの差により、液滴の状態は微妙に変化する。

【0005】その結果、図13の(A)～(E)に示すような異形のシームレスカプセルが製造されることになるという不具合が生じる。

【0006】すなわち、図13の(A)はシームレスカプセルSCの内層Aを包む外層Bに突起部2aが生じた例、(B)は内層Aと外層Bに偏りが生じた例、(C)は外層Bが卵形になった例、(D)は外層Bの外表面にしわが生じた例、(E)は内層Aと外層Bが共に楕円形になった例をそれぞれ示している。

【0007】前記のような製造条件の変化に対応し、常に最良の状態を維持するためには、前記特開昭62-176536号公報に開示されている装置において硬化用液を流すU字溝の傾斜角度を調節して液滴と硬化液流との相対速度を最適値に維持することが考えられる。

【0008】しかし、このような方法には次のような欠点があることが本発明者らの研究により判明した。即ち、(1) U字溝の傾斜角度は、ノズルの傾斜角度と連動させ、しかもノズルとU字溝との間隔は一定に保ちつつ変化させることが必要である。(2) また、U字溝の傾斜角度を変えるとU字溝の上端と下端の間の垂直距離および水平距離が変化するので、これに応じて硬化用液タンクや分離器の位置を調節しなければならず、調節装置が大掛かりで複雑なものになってしまう。(3) U字溝の傾斜角度および硬化用液タンクや分離器の位置などの微調節がしにくい。

【0009】さらに、本発明者らの研究により、多重ノズルを硬化用液中に設置する方式(液中ノズル法)においても、ノズルから噴出した多層液滴が硬化する段階において、液滴と硬化用液との相対速度により、液滴の形状が微妙に変化することが判明したが、この場合はたとえば特公昭53-1067号公報に開示されたような装置となるので、そもそも前記U字溝の傾斜角度の調節という手段が利用できないことは明らかである。

【0010】本発明の1つの目的は、変形のない良好なシームレスカプセルを製造できる技術を提供することにある。

【0011】本発明の他の1つの目的は、シームレスカプセルの製造に当たって、多層液滴と硬化用液の流れの相対速度の調節を容易に行うことのできる技術を提供することにある。

【0012】本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面から明らかにであるであろう。

【0013】

【課題を解決するための手段】本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、

以下のとおりである。

【0014】すなわち、本発明の1つのシームレスカプセル製造装置においては、多重ノズルから多層液流を噴出させて多層液滴を形成し、前記多層液滴を硬化用液と接触させてシームレスカプセルを製造する装置であって、前記多重ノズルの位置を硬化用液の流れに対して交差方向に移動調節可能としたものである。

【0015】また、本発明の他の1つのシームレスカプセル製造装置においては、多重ノズルから多層液流を噴出させて多層液滴を形成し、前記液滴を硬化用液と接触させてシームレスカプセルを製造する装置であって、前記硬化用液の流路に加えて、該硬化用液の副流路を設け、該副流路の流量を調節可能としたものである。

【0016】

【作用】上記した本発明の1つのシームレスカプセル製造装置によれば、多重ノズルの位置を硬化用液の流れに対して交差方向、好ましくは直交方向に移動調節可能としたことにより、多重ノズルから噴出した多層液滴と硬化用液との相対速度を任意に調節できるので、多層液滴の形状を常に最適な形状に制御することが可能であり、変形のない、良好な形状のシームレスカプセルを得ることができる。

【0017】また、上記した本発明の他の1つのシームレスカプセル製造装置によれば、硬化用液の流路に接続した該硬化用液の副流路を設け、該副流路の流量を調節可能としたことにより、多層液滴と硬化用液の相対速度を前記副流路の流量の調節によって任意に調節できるので、多層液滴の形状を常に最適に制御でき、変形のない、良好な形状のシームレスカプセルを得ることができる。

【0018】

【実施例1】図1は本発明を気中ノズル式のシームレスカプセル製造装置に適用した一実施例を示す概略説明図であり、図2(A)、(B)は図1の要部拡大斜視図および拡大断面図である。

【0019】図1の気中ノズル式のシームレスカプセル製造装置において、シームレスカプセルを形成するための芯液(内層液)1は芯液用タンク2の中に貯留され、またこの芯液1を被覆する被膜液(外層液)3は被膜液用タンク4の中に貯留されている。

【0020】芯液1はポンプ5により芯液用タンク2から管路6を経て多重ノズル7に圧送される一方、被膜液3はポンプ8により被膜液用タンク4から管路9を経て前記多重ノズル7に圧送される。

【0021】そして、芯液1と被膜液3とは、多重ノズル7から気中において噴出され、後述の硬化用液10の中に落下し、多層シームレスカプセルSCとして形成される。

【0022】また、シームレスカプセルSCの製造過程で多重ノズル7から噴出された多層液滴を硬化させるた

めの硬化用液10は、硬化用液タンク11の中に貯留され、バルブ12を経て所定の流量で傾斜状のU字溝（硬化用液流路）13の中に流出され、回収タンク14の中に流下する。

【0023】回収タンク14の底部には管15が接続されており、回収タンク14内に回収されたシームレスカプセルSCは硬化用液10と共に、前記管15を経て該回収タンク14の底部から分離タンク16に流出する。

【0024】分離タンク16の上部には、傾斜多孔体17が設けられ、この傾斜多孔体17は、管15から流出したシームレスカプセルSCを通過させない大きさの多孔構造であるので、該傾斜多孔体17の上に流下したシームレスカプセルSCは該傾斜多孔体17の傾斜面に沿って前方に転がりながら移動し、製品回収容器18の中に回収される。

【0025】一方、管15から傾斜多孔体17の上に流下した硬化用液10は、該傾斜多孔体17の多孔を通過して、分離タンク16の中に流下する。

【0026】分離タンク16内の硬化用液10はポンプ19により管路20を経て冷却タンク21に圧送される。冷却タンク21内での硬化用液10は冷却器22で所定の温度に冷却された後、ポンプ23により管路24を経て硬化用液タンク11の中に戻される。

【0027】このように、硬化用液10は、硬化用液タンク11からバルブ12、U字溝13、回収タンク14、管15、分離タンク16、管路20、冷却タンク21、管路24よりなる循環路を循環され、シームレスカプセルSCの硬化のために用いられる。

【0028】本実施例の気中ノズル式のシームレスカプセル製造装置において、多重ノズル7からU字溝13の中に流出される芯液1と被膜液3の多層液滴の形状は、本発明者らの研究により、前記の如く、その多層液滴と硬化用液10の流れとの相対速度によって微妙に変化することが判明している。

【0029】ところで、U字溝13の中を流下する硬化用液10の流れは、該U字溝13の側壁13Aおよび底壁13B（図2参照）からの距離が最も大きい部分、すなわち図2（B）の液面部中央の部分13Cにおいて最も速く、側壁13Aおよび底壁13Bに近づくにつれて遅くなる。

【0030】そこで、本実施例においては、図2（A）および（B）に示すように、多重ノズル7をU字溝13内の硬化用液10の流れに対して交差方向、好ましくは直交方向に変位させるためのノズル移動装置25が配設され、該ノズル移動装置25が多重ノズル7に直接的あるいは間接的に連結されている。このノズル移動装置25はたとえばモータや流体圧シリンダ装置、ロータリアクチュエータなどで構成できる。

【0031】したがって、本実施例によれば、多重ノズル7は、ノズル移動装置25により、U字溝13内の硬

化用液10の流れに対して交差方向ないし直交方向に任意に変位されることができる。

【0032】すなわち、多重ノズル7がたとえば図2（B）の二点鎖線位置にある時には、該多重ノズル7から噴出されるシームレスカプセルSCの液滴は、硬化用液10の流速が最も大きい部分（液面部中央の部分13C）に落下する一方、多重ノズル7をノズル移動装置25で実線位置に移動させた時には、液滴は前記よりも硬化用液10の流速が小さい部分に落下することになる。

【0033】それにより、多重ノズル7から噴出されるシームレスカプセルSCの液滴とU字溝13内の硬化用液10の流れとの相対速度は任意に調節できる。

【0034】特に、図2の実施例における多重ノズル7の位置はノズル移動装置25で微細な調節が可能であるので、シームレスカプセルSCの液滴と硬化用液10の流れとの相対速度の微調節が容易に可能である。

【0035】それにより、シームレスカプセルSCの形状を常に最適な形状に制御でき、図13（F）に示すように、芯液である内層Aが被膜液である外層Bの中心部に均等に被覆された真球形のシームレスカプセルSCが得られる。

【0036】また、本実施例では、前記相対速度の調節のための可動部分は多重ノズル7だけでよいので、ノズル移動装置25は小型かつ簡単な構造で足りる。

【0037】

【実施例2】次に、図3は本発明を液中ノズル式のシームレスカプセル製造装置に適用した一実施例を示す概略説明図であり、図4はその要部の拡大断面図である。

【0038】図3および図4の実施例において、図1および図2の実施例と対応する部分には同一の符号を付して、重複説明は省略する。

【0039】図3および図4の実施例におけるシームレスカプセル製造装置は液中ノズル式の構造であるので、多重ノズル7は、硬化用液10を供給するための主流路を形成する主流路管（硬化用液の主流路）26の入口部に挿入され、液中に芯液1と被膜液3とを後者が前者の全周囲を被覆するように噴出させるように構成されている。

【0040】したがって、本実施例では、多重ノズル7から噴出された芯液1と被膜液3とは主流路管26内の硬化用液10の中において多層液滴として形成され、主流路管26の中を流れるにつれて硬化用液10の働きで硬化され、シームレスカプセルSCとして形成される。

【0041】そして、このようにして形成されたシームレスカプセルSCは、主流路管26の出口端から分離タンク16の傾斜多孔体17の上に硬化用液10と共に流下し、該傾斜多孔体17で硬化用液10から分離され、かつ該傾斜多孔体17の傾斜面上を転がって製品回収容器18の中に回収される。

7

【0042】前記した図3および図4の液中ノズル式のシームレスカプセル製造装置において、主流路管26内における硬化用液10の流速は、たとえば円形断面形状の該主流路管26の中心部で最大となり、管壁に近いほど小さくなる。

【0043】そこで、本実施例においても、多重ノズル7はノズル移動装置25により、たとえば図4の矢印で示す如く、主流路管26内における硬化用液10の流れに対して交差方向、好ましくは直交方向に移動調節でき、それによってシームレスカプセルSCの液滴と硬化用液10の流れとの相対速度を調節できるようになっている。

【0044】この時の多重ノズル7の移動方向はたとえば任意の半径方向だけでもよく、あるいはそれに加えてこれと直交方向にも移動できるようにしてもよく、要は硬化用液10の流れに対して交差方向、好ましくは直交方向であればよい。

【0045】したがって、図3および図4の実施例においても、ノズル移動装置25で多重ノズル7を硬化用液10の流れに対して交差方向に移動させることにより、常に良好な形状のシームレスカプセルSCを製造することができる。

【0046】

【実施例3】図5は本発明を気中ノズル式のシームレスカプセル製造装置に適用した他の実施例を示す概略説明図であり、図6はその要部を示す拡大斜視図である。

【0047】本実施例においても、図1および図2、あるいは図3および図4の各実施例と対応する部分には同一の符号を付して重複説明を省略する。

【0048】特に、本実施例は気中ノズル式の構造であるので、全体的には図1および図2の実施例と比較的類似している。

【0049】すなわち、図5および図6の実施例では、硬化用液の流路を形成するU字溝13におけるシームレスカプセルSCの多層液滴と硬化用液10の流れとの相対速度の調節のため、多重ノズル7の近傍に、副流としての硬化用液の流れをU字溝13内の硬化用液10の流れに対し交差方向、好ましくは直交方向から供給する副流路ノズル27を配設したものである。

【0050】この副流路ノズル27は流量調節のためのバルブ28を有しており、該副流路ノズル27への硬化用液10は硬化用液タンク11からバルブ28を経て供給されるようになっている。

【0051】したがって、本実施例においては、多重ノズル7からの多層液滴の噴出につれて、副流路ノズル27からU字溝13内の硬化用液10の流れの中に、副流路ノズル27からの硬化用液10を供給することにより、U字溝13内の硬化用液10の流れに対して交差方向、好ましくは直交方向の流れが発生し、硬化用液10

8

の流れの中における多層液滴の位置が該硬化用液10の流れの交差方向に対して変化する。

【0052】それにより、シームレスカプセルSCの多層液滴と硬化用液10の流れとの相対速度が可変調節され、バルブ28の開度の微調節により相対速度の微調節が可能である。

【0053】本実施例の場合にも、副流路ノズル27およびバルブ28を設けるだけの簡単かつ小型の構造で、多層液滴の形状を最適に調節できる。

【0054】なお、副流路ノズル27は、図6の二点鎖線で示すように、U字溝13の側壁13Aに交差方向、好ましくは直交方向から接続貫通された副流路用の硬化用液供給構造として、U字溝13内の硬化用液10の流れを変えるようにすることもできる。

【0055】

【実施例4】図7は図5および図6の変形例を示す要部拡大斜視図である。

【0056】本実施例においては、U字溝13の側壁13Aに副流路形成用の副流路管29を貫通接続し、この副流路管29を通じて硬化用液10の一部を側方に排出することにより、U字溝13内における硬化用液10の流れを側壁13Aの方向に向けて交差方向に変える。

【0057】それによって、硬化用液10中のシームレスカプセルSCの多層液滴の位置は硬化用液10の流れに対して交差方向に変位し、図7の例では側壁13Aに近づき、その速度は遅くなる。その結果、多層液滴の形状を所望通りに制御することができる。

【0058】その場合、副流路管29の流路の途中にバルブ30を設けることにより、硬化用液の排出流量を可変調節できる。

【0059】

【実施例5】図8(A)および(B)はそれぞれ図5および図6の実施例の変形例としての本発明のさらに他の実施例を示す要部拡大斜視図と断面図である。

【0060】この実施例においては、U字溝13の底壁13Bに副流路管31を貫通接続し、この副流路管31からU字溝13内の硬化用液10の一部を排出する構造となっている。

【0061】したがって、本実施例では、副流路管31を通して硬化用液10の流れは下向きの力を与えられ、硬化用液10中のシームレスカプセルSCの多層液滴はたとえば図8(B)のH₁の高さからH₂の高さまで下降する。

【0062】言い換えれば、多層液滴は、硬化用液10の流速が最大の液面部中央近傍からより流速の小さい底壁13Bの近くの位置に変位する。

【0063】したがって、多層液滴と硬化用液10の流れと相対速度が変化し、多層液滴の形状を最適なものに可変調節できるのである。

【0064】なお、本実施例においても、副流路管31

の経路の一部にバルブ32が設けられ、副流路管31から排出される硬化用液10の流量を調節できるようになっている。

【0065】

【実施例6】図9は本発明を液中ノズル式のシームレスカプセル製造装置に適用したさらに他の実施例を示す概略説明図であり、図10は図9の要部の拡大断面図である。

【0066】本実施例においては、装置の全体構造は図3の実施例と実質的に同じであるが、主流路管26の中におけるシームレスカプセルSCの多層液滴の位置を変えるために該主流路管26の中に半径方向すなわち硬化用液10の流れに対して交差方向、好ましくは直交方向に硬化用液を流入させる副流路管33が貫通接続されている点の特徴である。

【0067】この副流路管33への硬化用液は管路24の途中からバイパスされて供給される。

【0068】また、本実施例の副流路管33の経路の途中には、該副流路管33を通して流入する硬化用液10の流量を調節するためのバルブ34が設けられている。

【0069】したがって、本実施例においても、副流路管33から主流路管26の中に該主流路管26内の硬化用液10の流れに対して交差方向、好ましくは直交方向に硬化用液を供給することにより、図10に示す如く、主流路管26内の硬化用液10の流れが変化しシームレスカプセルSCの多層液滴の流れは、図10の例では流速の大きい中央部付近から流速の小さい側壁方向に変位する。

【0070】それにより、多層液滴と硬化用液10の流れとの相対速度が変化し、またバルブ34による副流路管33からの硬化用液10の流入量の制御により常に最適な形状の多層液滴を製造することができる。

【0071】

【実施例7】図11は本発明の他の実施例の要部の拡大断面図である。

【0072】本実施例は図9および図10の実施例の変形例に相当するものである。

【0073】すなわち、本実施例では、液中ノズル式のシームレスカプセル製造装置において、主流路管26の入口部付近に副流路管35を貫通接続し、この副流路管35を通じて主流路管26内の硬化用液10の一部を排出し、それによって主流路管26内の硬化用液10の流れを変えるようにしたものである。

【0074】したがって、本実施例においても、主流路管26内の硬化用液10の一部を副流路管35から交差方向、好ましくは直交方向に排出することにより、硬化用液10の流れをその交差方向に変え、多層液滴と硬化用液10の流れとの相対速度を可変調節でき、常に最適な形状の多層液滴を得ることができる。

【0075】なお、本実施例においても、副流路管35

の経路の途中にバルブ36が設けられ、その開度の制御により該副流路管35からの排出流量を所望通りに調節できるようになっている。

【0076】

【実施例8】図12は本発明のさらに他の実施例の要部を示す拡大断面図である。

【0077】本実施例においては、主流路管26内の硬化用液10の流れ方向を交差方向に変えるための副流路管37が、管路24の出口端すなわち主流路管26の入口の直前の部位から該主流路管26の頂部における多重ノズル7の近傍の部位にかけてバイパス状に連通形成されている。そして、この副流路管37の途中には、流量調節用のバルブ38が介設されている。

【0078】したがって、本実施例においては、管路24から主流路管26に流入する硬化用液10の一部を副流路管37の方にバイパスさせて該主流路管26の頂部からほぼ軸方向に流入させることにより、多重ノズル7から噴出されるシームレスカプセルSCの多層液滴の位置を変え、該多層液滴と硬化用液10の流れとの相対速度を可変調節とすることができる。

【0079】その結果、本実施例においても、常に最適な形状のシームレスカプセルSCを製造することができる。

【0080】以上、本発明者によってなされた発明を実施例に基づき具体的に説明したが、本発明は前記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

【0081】たとえば、多重ノズルは二重ノズルの他に三重ノズルなどでもよく、その多層液滴の生成のために必要な振動方式も様々なものを利用できる。

【0082】また、シームレスカプセルの多層液滴の内層および外層の成分などについても任意である。

【0083】さらには、多重ノズルの移動装置の構造や、副流路管の製造および取付方式、あるいは副流路管の経路に設けられるバルブの形式なども前記実施例に限定されない。

【0084】また、前記各実施例では、ノズル移動装置により多重ノズルの位置を変えて多層液滴の流れ、ひいてはその形状を調節する方式（図1～図4の実施例）と、副流路により多層液滴の流れや形状を調節する方式（図5～図12の実施例）とをそれぞれ単独に利用して所望の作用効果を得る場合について説明したが、これらの両方式を併用することにより初期の作用効果を得ることも本発明に含まれるものである。

【0085】

【発明の効果】本願において開示される発明のうち、代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、下記のとおりである。

【0086】(1). 多重ノズルの位置を硬化用液の流れに対して交差方向、好ましくは直交方向に移動調節可能と

したことにより、シームレスカプセルの多層液滴と硬化用液の流れとの相対速度が調節でき、シームレスカプセルの種類の相違や各種条件の変動などに対応して常に良好な形状のシームレスカプセルを製造できる。

【0087】(2).硬化用液の主流路に加えて、硬化用液の副流路を設け、該副流路の流量を調節可能としたことにより、シームレスカプセルの多層液滴と硬化用液の流れとの相対速度が調節でき、シームレスカプセルの種類の相違や各種条件の変動などに対応して常に良好な形状のシームレスカプセルを製造できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を気中ノズル式のシームレスカプセル製造装置に適用した一実施例を示す概略説明図である。

【図2】(A)、(B)は図1の要部拡大斜視図および拡大断面図である。

【図3】本発明を液中ノズル式のシームレスカプセル製造装置に適用した一実施例を示す概略説明図である。

【図4】その要部の拡大断面図である。

【図5】本発明を気中ノズル式のシームレスカプセル製造装置に適用した他の実施例を示す概略説明図である。

【図6】その要部を示す拡大斜視図である。

【図7】図5および図6の変形例を示す要部拡大斜視図である。

【図8】(A)および(B)はそれぞれ図5および図6の実施例の変形例としての本発明のさらに他の実施例を示す要部拡大斜視図と断面図である。

【図9】本発明を液中ノズル式のシームレスカプセル製造装置に適用したさらに他の実施例を示す概略説明図である。

【図10】図9の要部の拡大断面図である。

【図11】本発明の他の実施例の要部の拡大断面図である。

【図12】本発明のさらに他の実施例の要部を示す拡大断面図である。

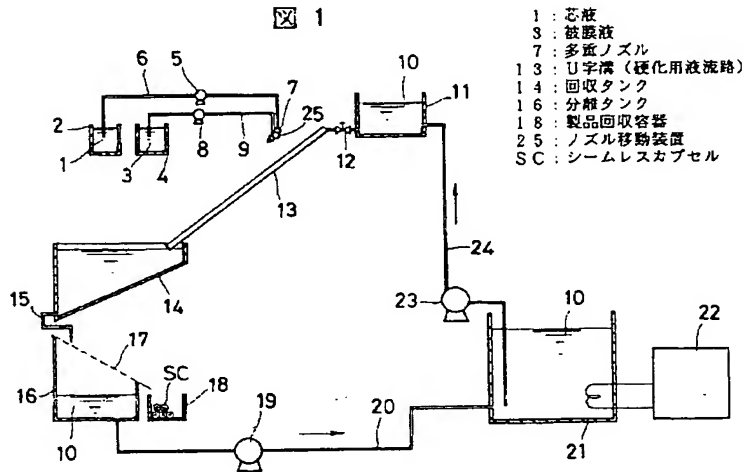
【図13】(A)～(E)は好ましくないシームレスカプセルの例を示す拡大断面図、(F)は本発明により製造される好ましいシームレスカプセルの例を示す拡大断面図である。

【符号の説明】

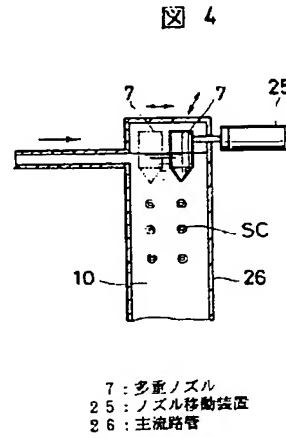
- 1 芯液（内層液）
- 2 芯液用タンク
- 3 被膜液（外層液）

- 4 被膜液用タンク
- 5 ポンプ
- 6 管路
- 7 多重ノズル
- 8 ポンプ
- 9 管路
- 10 硬化用液
- 11 硬化用液タンク
- 12 バルブ
- 13 じ字溝（硬化用液流路）
- 13A 側壁
- 13B 底壁
- 13C 液面部中央の部分
- 14 回収タンク
- 15 管
- 16 分離タンク
- 17 傾斜多孔体
- 18 製品回収容器
- 19 ポンプ
- 20 管路
- 21 冷却タンク
- 22 冷却器
- 23 ポンプ
- 24 管路
- 25 ノズル移動装置
- 26 主流路管（硬化用液の主流路）
- 27 副流路ノズル
- 28 バルブ
- 29 副流路管
- 30 バルブ
- 31 副流路管
- 32 バルブ
- 33 副流路管
- 34 バルブ
- 35 副流路管
- 36 バルブ
- 37 副流路管
- 38 バルブ
- SC シームレスカプセル
- 40 H₁ 高さ
- H₂ 高さ

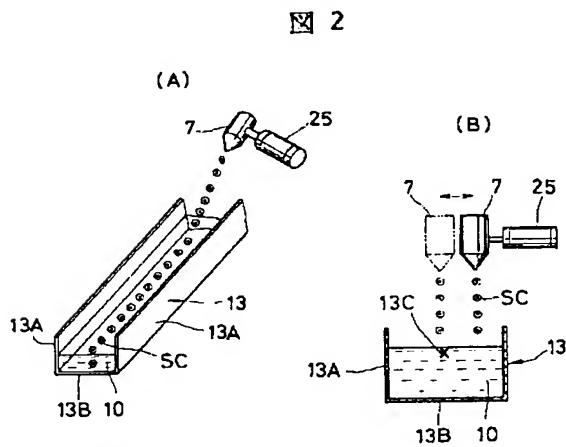
【図1】



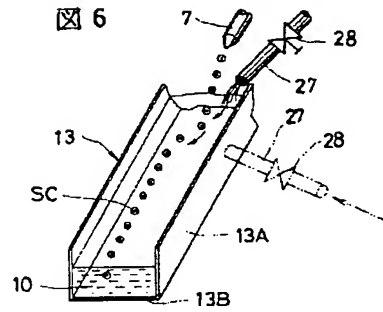
【図4】



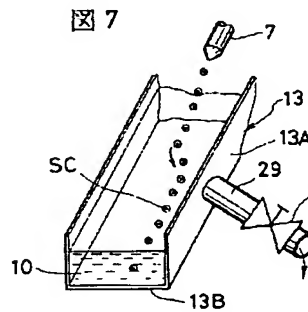
【図2】



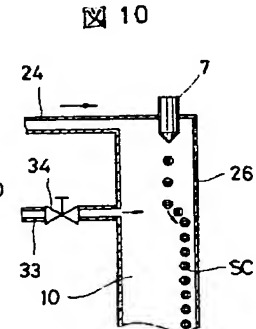
【図6】



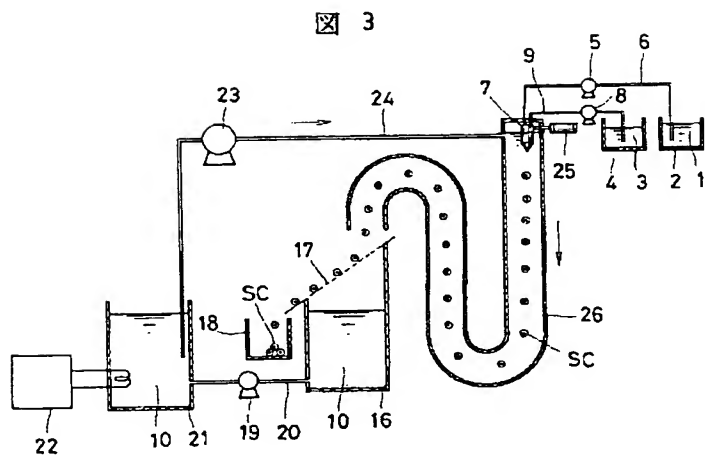
【図7】



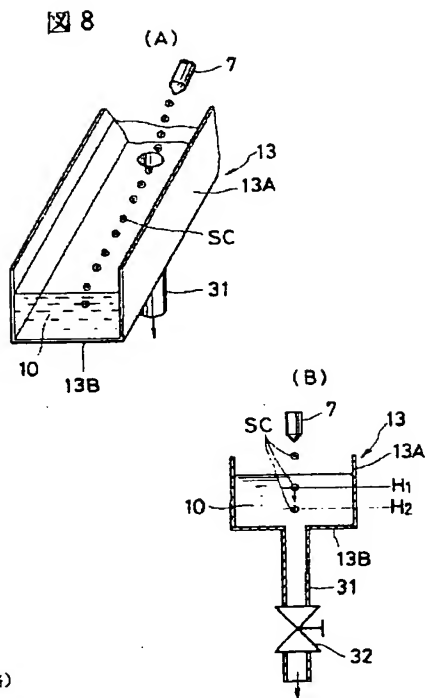
【図10】



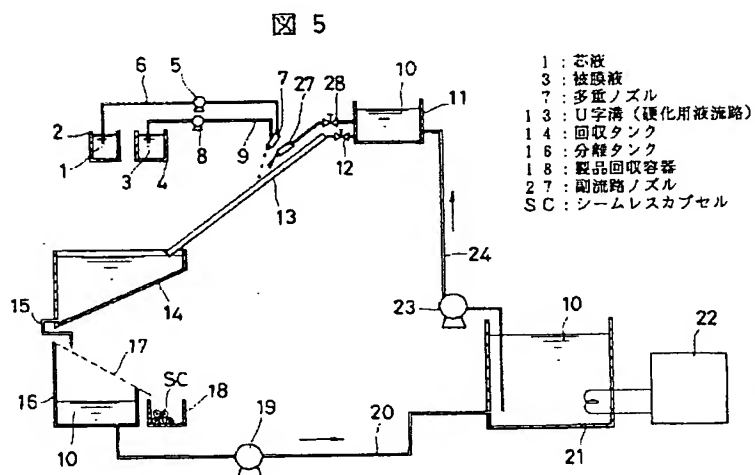
【図3】



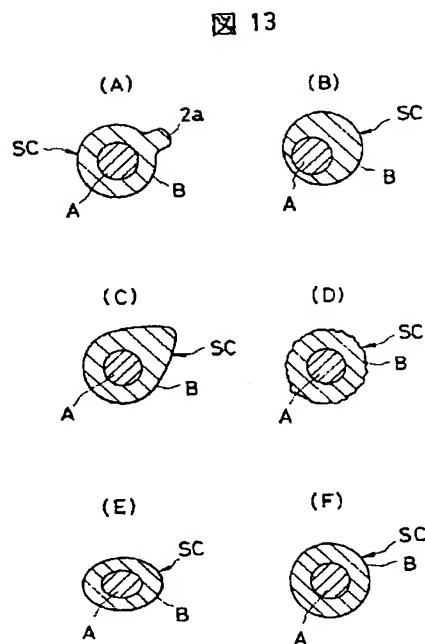
【図8】



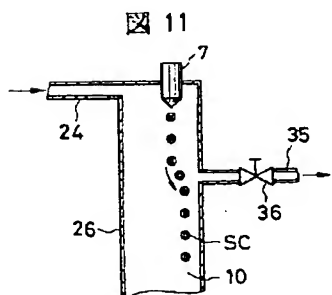
【図5】



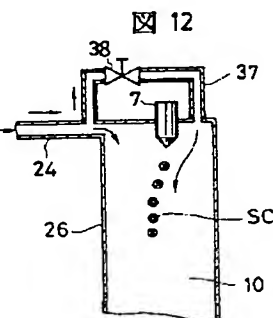
【図13】



【図11】



【図12】



【図9】

図9

